

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-317645

(43)Date of publication of application : 09.12.1997

(51)Int.Cl.

F04B 39/16
F04B 37/16
H01L 21/02

(21)Application number : 08-151590

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 23.05.1996

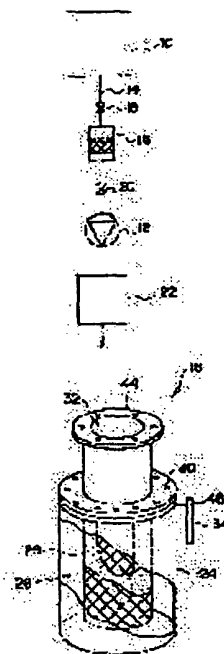
(72)Inventor : NOMICHI SHINJI
NIMURA YOSHIHIRO
OGAMINO HIROAKI
HATTORI HIROSHI

(54) EVACUATING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a vacuum pump from being corroded by an active component by arranging a sacrificial material which reacts to a predetermined active component of exhaust gas from a process chamber and inactivates it, in an exhaust piping through which the process chamber and the vacuum pump are communicated with each other.

SOLUTION: A reaction trap 16 is arranged in an exhaust piping 14 through which a vacuum chamber 10 and a vacuum pump 12 are connected to each other through valves 18, 20. As the raw material of a sacrificial material 26 stored in the container 28 of the reaction trap 16, such a raw material that reacts to a predetermined active component to be processed in exhaust gas and inactivates it, and besides, is stable and easily processed, is selected. Most cases causing problems in a semiconductor manufacturing process are that target gas to be treated includes fluorine, however in this case, C, Si, S or mixture thereof are exemplified. Also, metal which is the same or similar as a material forming the vacuum pump 12 is useful as the sacrificial material 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-317645

(43) 公開日 平成9年(1997)12月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 4 B 39/16

F 0 4 B 39/16

37/16

37/16

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-151590

(22) 出願日 平成8年(1996)5月23日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 野路 伸治

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72) 発明者 新村 恵弘

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72) 発明者 小神野 宏明

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

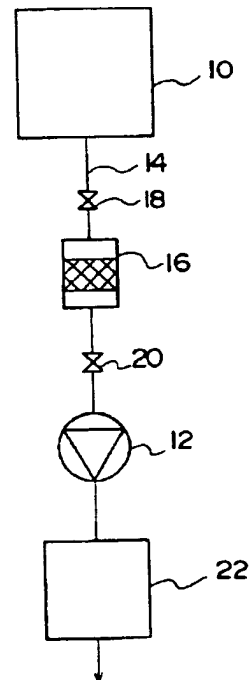
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空排気システム

(57) 【要約】

【課題】 真空ポンプの長寿命化、排ガス処理装置の省容量化によって、運転の信頼性の向上、設備や運転コストの低減を図ることができる真空排気システムを提供する。

【解決手段】 プロセスチャンバ10とチャンバを排気するための真空ポンプ12とを連通する排気配管14に、プロセスチャンバ10からの排ガスの所定の活性成分と反応してこれを不活性化させる犠牲材料26を配した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロセスチャンバと該チャンバを排気するための真空ポンプとを連通する排気配管に、該プロセスチャンバからの排ガスの所定の活性成分と反応してこれを不活性化する犠牲材料を配したことを特徴とする真空排気システム。

【請求項2】 前記犠牲材料が通気性を有し、上記排気配管の途中に配された反応トラップに収容されていることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【請求項3】 前記犠牲材料と真空ポンプの間に、上記所定成分と犠牲材料の反応による生成物を排ガス中から除去する除去機構を設けたことを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【請求項4】 前記除去機構は低温トラップであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【請求項5】 前記真空ポンプは排気経路に潤滑油を用いないドライポンプであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【請求項6】 前記反応トラップが前記排気配管中に着脱自在に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システム。

【請求項7】 前記反応トラップが前記排気配管中に2系統並列にかつ選択的に導通可能に接続されていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システム。

【請求項8】 前記反応トラップには、犠牲材料の残存量を示すセンサが設けられていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システム。

【請求項9】 前記反応トラップの前後の差圧を検出するセンサが設けられていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システム。

【請求項10】 前記犠牲材料は、C、Si、Sからなるグループの少なくとも1つを含むものであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【請求項11】 前記犠牲材料は、金属であることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体製造用の真空チャンバを真空にするために用いる真空排気システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の真空排気システムを図8を参照して説明する。真空チャンバ10は、例えばエッチング装置や化学気相成長装置(CVD)等の半導体製造装置のプロセスチャンバであり、この真空チャンバ10は、配管14を通じて真空ポンプ12に接続されている。真空ポンプ12は、真空チャンバ10からのプロセスガスを大気圧まで昇圧するためのもので、従来は油回転式ポンプが、現在はドライポンプが主に使用されている。

【0003】真空チャンバ10が必要とする真空度が、

ドライポンプ12の到達真空度よりも高い場合には、ドライポンプの上流側にさらにターボ分子ポンプ等の超高真空ポンプが配備されることもある。プロセスガスはプロセスの種類により毒性や爆発性があるので、真空ポンプ12の下流には排ガス処理装置22が配備されている。大気圧まで昇圧されたプロセスガスのうち、上記のような大気に放出できないものは、ここで吸着、分解、吸収等の処理を行い、無害なガスのみが放出される。なお、配管14には必要に応じて適所にバルブが設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のような従来の真空排気システムにおいては、以下のような欠点がある

① プロセスガス又は反応副生成物のガス中に腐食性がある場合には、そのガスによって真空ポンプが腐食し、寿命が短縮されるという欠点がある。例えば、Siをエッチングする場合に、代表的なプロセスガスであるCF₄とO₂を使用すると、プロセスチャンバからは、CF₄とO₂の残ガスとともにSiF₄、F₂、CO、CO₂の副生成物が真空ポンプにより排出される。このうち、特にF₂が強い腐食性があり(プロセス上の理由からフラジカルが含まれている)、真空ポンプを腐食する。

【0005】② また、反応副生成物の中に昇華温度の高い物質がある場合、そのガスを真空ポンプが排気するので、昇圧途中でガスが固化し、真空ポンプ内に析出して故障の原因になる。例えば、アルミニウムのエッチングを行うために、代表的なプロセスガスであるBCl₃、Cl₂を使用すると、プロセスチャンバからは、BCl₃、Cl₂のプロセスガスの残ガスとAlCl₃の反応副生成物が真空ポンプにより排気される。このAlCl₃は、吸気側では分圧が低いので析出しないが、加圧排気する途中で分圧が上昇し、真空ポンプ内で析出して真空ポンプの故障の原因となる。これは、SiNの成膜を行うCVD装置から生じる(NH₄)₂SiF₆やNH₄Cl等の反応副生成物の場合も同様である。

【0006】③ さらに、反応副生成物の中に、高温で反応性のあるガスが含まれている場合に、そのガスが真空ポンプ内で反応して、真空ポンプの故障の原因になる。例えば、タングステンの成膜を行うプラズマCVD装置において、代表的なプロセスガスであるWF₆、SiH₄を用いると、プロセスチャンバからは、WF₆、SiH₄の残ガスとHF、H₂の生成副産物が排出される。真空ポンプの中において圧力と温度が上昇するに伴い、WF₆とSiH₄が反応してWが析出し、真空ポンプの故障の原因となる。

【0007】④ トラップされたプロセスガスが、再利用されずに捨てられるのでランニングコストが高い。特に、SiH₄のようなガスは高価であり、再利用するのが望ましいが、前記従来の方法では、トラップ中に複数

種類のガスが混在するので、分離する作業に多くの手間を要する。

【0008】⑤ すべてのガスを排ガス処理装置に導入して処理を行なうので、処理装置の規模が大きくなり、膨大な設備コストが必要となるとともに、処理工程も複雑になり、ランニングコストも高くなる。

【0009】これらのうち、①については耐腐食性の真空ポンプの開発、②については、真空ポンプの温度を上げる、或いはポンプ内に不活性気体を注入し分圧を下げ、析出しないようにする等の対策が施されているが、これらの改善策は、真空ポンプ側のみの改良であり、真空排気システム全体として捉えていないので、十分な効果を奏していない。また④、⑤については全く考慮すらされていない。

【0010】本発明は以上の欠点に鑑みてなされたものであり、真空ポンプの長寿命化、排ガス処理装置の小容量化によって、運転の信頼性の向上、設備や運転コストの低減を図ることができる真空排気システムを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、プロセスチャンバと該チャンバを排気するための真空ポンプとを連通する排気配管に、該プロセスチャンバからの排ガスの所定の活性成分と反応してこれを不活性化させる犠牲材料を配した反応トラップが設けられていることを特徴とする真空排気システムである。これにより、排ガス中に存在する活性成分が真空ポンプに流入する前に犠牲材料と反応し、より不活性な物質に変換されるので、この成分が真空ポンプを腐食させたり、真空ポンプ中で他の成分と反応して詰まりを生じるなどの事態が防止される。

【0012】請求項2に記載の発明は、前記犠牲材料が通気性を有して形成され、該通気性を持つ犠牲材料が上記排気配管の流路を塞ぐように配されていることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。この場合、犠牲材料は真空ポンプの上流側に配置されており、気体の流速が大きいので、通気性をある程度大きくする必要がある。

【0013】請求項3に記載の発明は、前記犠牲材料と真空ポンプの間に、上記所定成分と犠牲材料の反応による生成物を排ガス中から除去する除去機構を設けたことを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。これにより、犠牲材料との反応による生成物が真空ポンプに到達する前に除去されるので、真空ポンプが清浄な状態で維持される。請求項4に記載の発明は、前記除去機構が低温トラップであることを特徴とする請求項3に記載の真空排気システムである。これにより、凝固点が比較的高い反応生成物が凝結してトラップされ、除去される。

【0014】請求項5に記載の発明は、前記真空ポンプ

は排気経路に潤滑油を用いないドライポンプであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。このような真空ポンプは、構成部材が潤滑油で覆われておらず、露出しているので、排ガスに含まれる腐食性成分の影響を受けやすいので、本発明が特に有用である。

【0015】請求項6に記載の発明は、前記反応トラップが前記排気配管中に着脱自在に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システムであるので、反応トラップの交換が容易であり、また、犠牲材料の補給作業を反応トラップを排気配管から外した状態で行なうことができる。

【0016】請求項7に記載の発明は、前記反応トラップが前記排気配管中に2系統並列にかつ選択的に導通可能に接続されていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システムであるので、これを切り換えて用いることにより、犠牲材料の補給や交換の作業を排気ラインを停止させることなく行なうことができる。

【0017】請求項9に記載の発明は、前記反応トラップの前後の差圧を測定するセンサが設けられていることを特徴とする請求項2に記載の真空排気システムであり、このセンサの指示によって、反応トラップ中の犠牲材料の減少度合いや、あるいは詰まりの状態などを判断することができる。

【0018】請求項10に記載の発明は、前記犠牲材料がC、Si、Sからなるグループの少なくとも1つを含むものであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。請求項11に記載の発明は、前記犠牲材料が金属であることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。

【0019】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例について説明する。図1は本発明の基本的な実施例であって、真空チャンバ10と真空ポンプ12を繋ぐ排気配管14に反応トラップ20がバルブ18、20を介して設けられている。真空ポンプ12の下流側には、排ガス処理装置22が設けられている。

【0020】反応トラップ20は、図2に示すように、筒状構造のケーシング24の内側に、犠牲材料26を収容する容器28が設けられて構成されており、天板30に流入口32が、ケーシング24外面に流出口34が設けられている。この容器28は、図3(a)に示すように、通気性を有するようにメッシュ状素材から構成された2つの筒36、38と、これらの間の空間の上面を覆う天板40と、容器の下側全面を覆う底板42からなっている。

【0021】犠牲材料26は、やはり、通気性を有するように、粒状、粉体状、針状、不定形の塊状、繊維状、あるいは焼結体として形成されている。犠牲材料の素材は、排ガス中の処理したい成分と反応性が高く、しかも

安定で加工が容易であるような素材を選択する。半導体製造工程において問題となるのは処理対象のガスがフッ素を含む場合が多いが、この場合は、C、Si、Sあるいはこれらの混合物が挙げられる。また、真空ポンプを構成する素材と同一又は類似の金属は、犠牲材料として有用である。

【0022】流入口32と流出口34には、それぞれ排気配管接続用のフランジ44、46が設けられており、容器28の内側空間には流入口32が連通し、これはバルブ18を介して真空チャンバ10に接続されている。また、容器28の外側空間、つまりケーシング24の内側空間は上記の流出口34に連通しており、これはバルブ20を介して真空ポンプ12に接続されている。また、ケーシング24の天板30は取り外し可能になっており、これにより犠牲材料26の補給や交換、又はケーシング24内部の洗浄等が容易になっている。

【0023】図3(b)及び(c)は、犠牲材料26を収容する容器の他の例を示すもので、(b)は内側の筒38を短くして底部48、50もメッシュで構成している。従って、容器28を通気する面積が大きいので、反応効率も高く、圧力損失も少ない。図3(c)は、外側の筒36の上側部分を通気性の無い筒板52で形成して、下方側のみガスを流通させるようにしている。これにより、犠牲材料26が排ガスとの反応によって容器から失われてしまう場合に、容器28の上部の犠牲材料が降下して順次下部に供給され、反応が続行される。

【0024】図4は、本発明の他の実施例であって、ケーシング24の下部に下側が細いテーパ部54が設けられている。これは、犠牲材料26と排ガスとの反応で固体の生成物ができる場合に、これをテーパ部54に落として適宜下部の排出口56より排出するものである。この場合、生成物の補足率を向上させるためには、ガスの下降流れを利用することが好ましく、従って、図3(c)の形式の犠牲材料容器28と組み合わせることが有利である。

【0025】図5(a)は、この発明の他の実施例を示すもので、筒状のケーシング60の内部に、通気性を有するように板状に成形した犠牲材料62を取り付けたものである。この板状犠牲材料62は、メッシュ状のものを一層あるいは複数層重ねたもの、粒状、粉体状、針又は棒状の部材を焼結等させたもの、板状部材に穴を形成したもの等が、状況に応じて適宜選択可能である。また、図5(b)は、板状の犠牲材料62を間にガス流路となる隙間64を形成して層状に配置したものである。これは、上記のような加工が難しい場合に好適に用いられる。

【0026】図6は、この発明の他の実施例であり、図1の実施例の下流に温度トラップ70、72を設けたも

のである。これにより、排ガス中の成分が犠牲材料と反応してできた生成物及び/又は犠牲材料と反応せずに残存する成分を真空ポンプ12の前に除去するものである。この例では、温度の異なる2つのトラップ70、72を設けているので、凝固点の異なる元素を分離してトラップすることができ、これを再生して用いる場合には便利である。

【0027】図7は、この発明の他の実施例であり、それぞれバルブ18、20を有する反応トラップ16を2系統設けることにより、反応トラップ16の交換や犠牲材料の補給を、排気ラインを止めることなく行なうことができるようにしたものである。また、この例では反応トラップ16の前後に差圧センサ24を設け、このセンサ74の指示によって、反応トラップ中の犠牲材料の減少度合いや、あるいは詰まりの状態などを判断することができるようにしている。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、排ガス中に存在する活性成分を、これが真空ポンプに流入する前に犠牲材料と反応させ、より不活性な物質に変換するので、この成分が真空ポンプを腐食させたり、真空ポンプ中で他の成分と反応して詰まりを生じるなどの事態が防止される。従って、真空ポンプの長寿化、排ガス処理装置の省容量化によって、運転の信頼性の向上、設備や運転コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の真空排気システムの全体構成を示す図である。

【図2】この発明の要部である反応トラップの具体的構成を示す図である。

【図3】犠牲材料容器の構成例を示す図である。

【図4】反応トラップの他の実施例を示す図である。

【図5】反応トラップのさらに他の実施例を示す図である。

【図6】この発明の真空排気システムの他の実施例を示す図である。

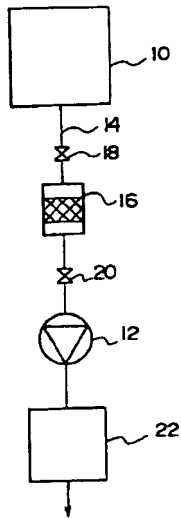
【図7】この発明の真空排気システムのさらに他の実施例を示す図である。

【図8】従来の真空排気システムの全体構成を示す図である。

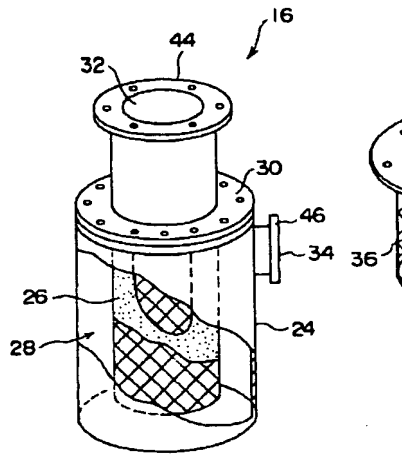
【符号の説明】

- 10 プロセスチャンバ
- 12 真空ポンプ
- 14 排気配管
- 20 反応トラップ
- 26、62、64 犠牲材料
- 74 差圧センサ

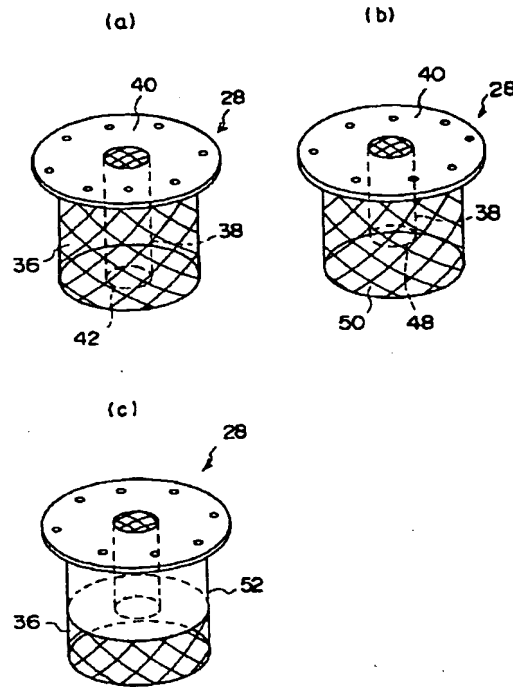
【図1】



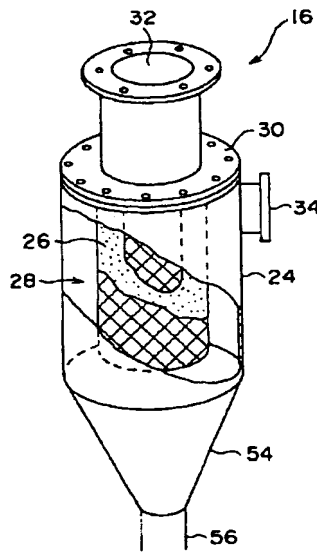
【図2】



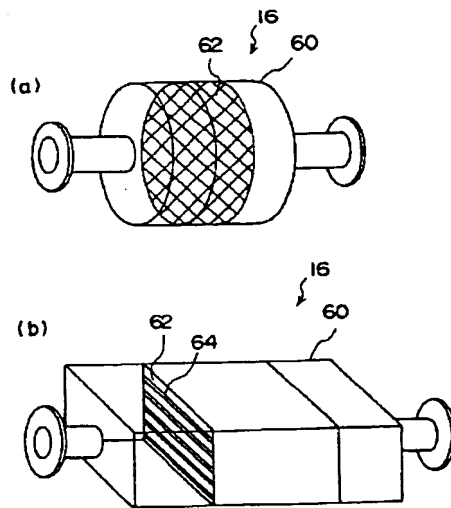
【図3】



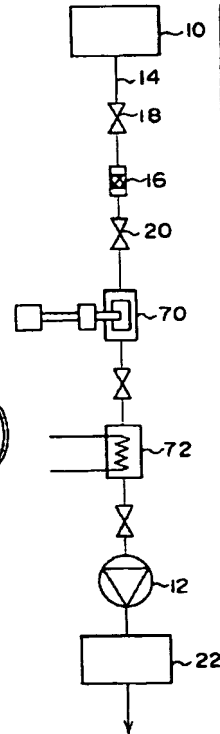
【図4】



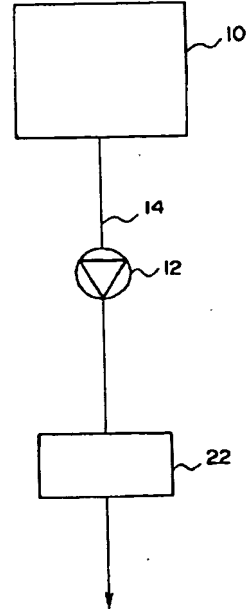
【図5】



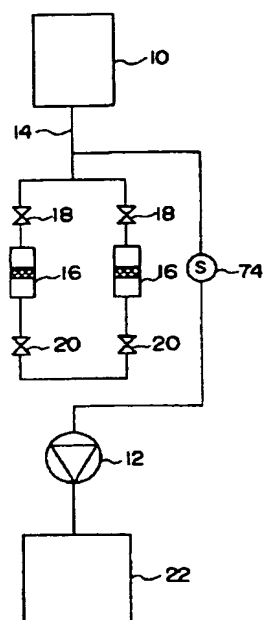
【図6】



【図8】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成9年6月17日

【手続補正1】

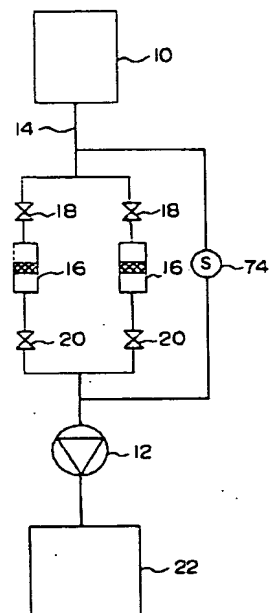
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 博

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内